

⑤

Int. Cl. 3:

F 16 K 1/22

⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Best Available Copy

⑪

**Auslegeschrift 24 45 106**

⑫

Aktenzeichen: P 24 45 106.7-12

⑬

Anmeldetag: 20. 9. 74

⑭

Offenlegungstag: 3. 4. 75

⑮

Bekanntmachungstag: 15. 1. 81

⑯

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ㉑

27. 9. 73 V.St.v.Amerika 401343

⑤④

Bezeichnung: Drosselklappenventil

⑦①

Anmelder: Milwaukee Valve Co., Inc., Milwaukee, Wis. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter: Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;  
 Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
 Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte  
 8000 München

⑦②

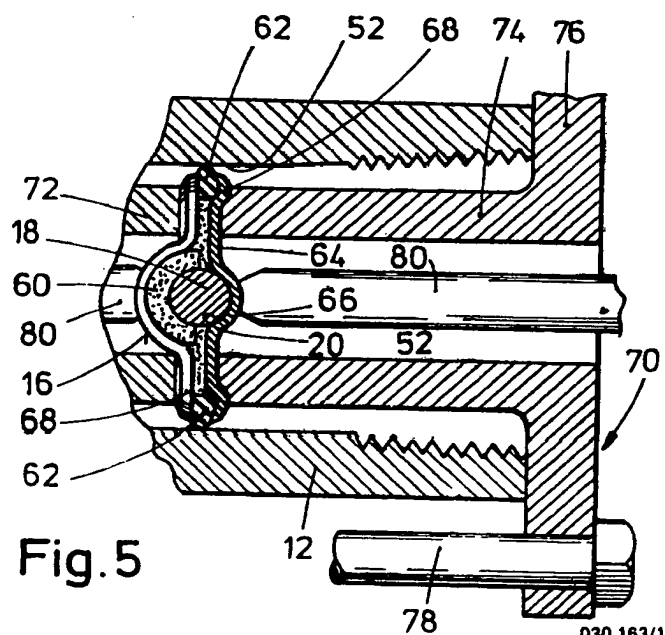
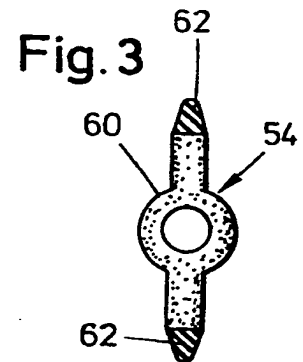
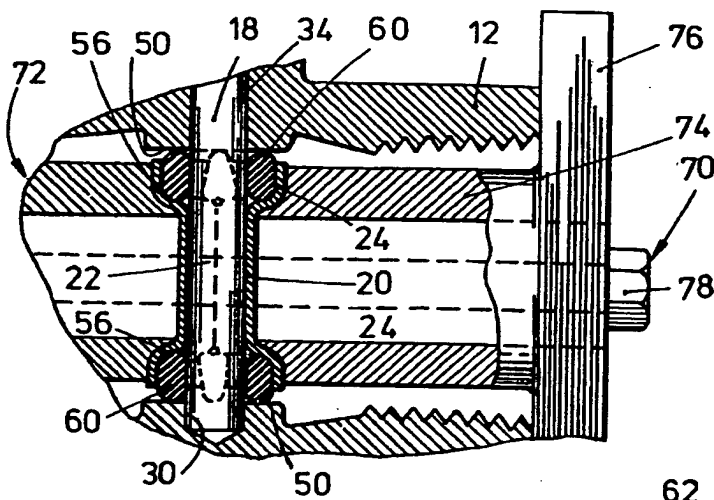
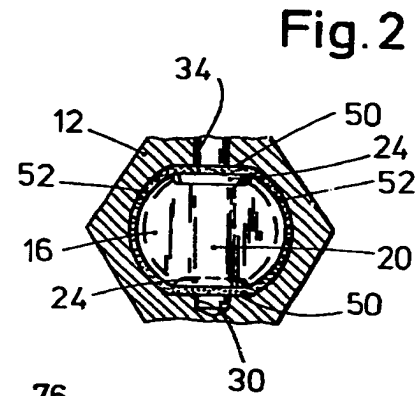
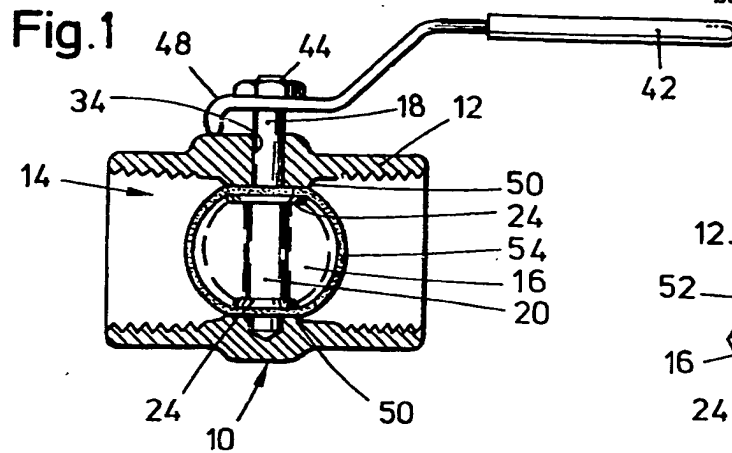
Erfinder: Robinson, Daniel Townie, West Allis, Wis. (V.St.A.)

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS	10 52 194	US	35 49 123
CH	5 32 219	US	31 11 300
FR	15 73 478	US	30 29 083
FR	15 41 338	US	29 23 523
GB	9 52 445	US	23 85 510
US	35 67 180		

DE 24 45 106 B 2



## Patentansprüche:

1. Drosselklappenventil, bestehend aus einem Ventilgehäuse mit einer den Strömungsdurchgang bildenden Bohrung, aus einer den Strömungsdurchgang durchgreifenden Klappenwelle sowie aus einer Klappe, die aus einem Paar von spiegelbildlich ausgebildeten, relativ dünnen, kreisförmigen, die Welle lagerhülsenförmig mittels diametral verlaufender Nuten umfassenden und mit dieser drehfest verbundenen Scheiben besteht, zwischen deren äußeren Randflanschen ein sich in der Absperstellung der Klappe dichtend an die Bohrung des Ventilgehäuses anlegender, die Randflansche radial überragender Dichtungsring unter Vorspannung eingeklemmt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die sich diametral erstreckende Nut (66) jeder Scheibe (64) im Querschnitt halbzylinderförmig ist, daß die Scheiben (64) aneinander liegen und der äußere Randflansch (68) an jeder Scheibe durch spanlose Formung im Abstand zur mit der Anlagefläche zusammenfallenden Ebene so angeordnet ist, daß Randflansch (68) und Scheibe (64) mit der jeweils anderen Scheibe (64) und im Bereich der Welle (18) mit dieser eine den Dichtungsring (54) festhaltende Aufnahmenut bilden.

2. Drosselklappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Randflansche (68) der Aufnahmenut in den durch die beiden Scheiben (64) gebildeten Nutbereichen radial nach außen konvergieren.

3. Drosselklappenventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (54) im Bereich der konvergierenden Randflansche (68) im Querschnitt trapezförmig ist.

Die Erfindung betrifft ein Drosselklappenventil der im Oberbegriff des Hauptanspruchs angegebenen Art.

Aus der US-PS 30 29 063 ist ein Drosselklappenventil dieser Art bekannt, bei dem die Scheiben und die Klappenwelle einen Zwischenabstand zwischen sich einschließen und mit ihren freien Scheibenrändern eine im Querschnitt etwa T-förmige Dichtung einspannen. Durch den Zwischenabstand zwischen den Scheiben entsteht im Inneren der Klappe ein Hohlraum. Wenn die Klappe im Strömungsdurchgang einer unter hoher Geschwindigkeit stehenden Strömung angeordnet wird, ergibt sich in einer Stellung kurz vor der vollkommenen Schließstellung ein Venturi-Effekt, durch den zwischen dem Dichtungsring und der Wand des Strömungsdurchganges ein erheblich niedriger Druck entsteht, als im Hohlraum der Klappe. Der so entstehende starke Überdruck im Hohlraum der Klappe kann den Dichtungsring trotz seiner Vorspannung radial nach außen pressen. Beim vollständigen Schließen der Klappe erfährt der radial vom Innendruck nach außen gepreßte Dichtungsring eine starke Verdreh- und Reibbelastung an der Wand des Strömungsdurchganges und unterliegt aus diesem Grund einem sehr starken Verschleiß.

Nach der DE-AS 10 52 194 besteht die Klappe im Strömungsdurchgang aus zwei unterschiedlichen, gewölbten Scheiben, die unter Freilassung eines inneren Hohlraumes an der speziell ausgebildeten Klappenwelle befestigt sind. Insbesondere die Überschneidungszonen

der in Strömungsrichtung hinten liegenden Scheibe und der Welle gestatten dem strömenden Medium nahezu ungehinderten Zutritt in den Hohlraum. Der sich darin aufbauende Druck preßt den zwischen den Rändern der Scheiben eingeklemmten Dichtungsring nach außen. Die Dichtwirkung der mit der Dichtung versehenen Klappe ist im Übergangsbereich der Welle in die benachbarte Wandung unzureichend, da der Dichtungsring hier enden muß. Die Verwendung eines durchgehenden, einstückigen Dichtungsringes ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Drosselklappenventil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Klappe einfach und preiswert durch spanlose Formung herstellbar ist und ein einwandfreier Sitz des einstückigen Dichtungsringes auch gewährleistet ist, wenn sich kurz vor der Schließstellung der Klappe an dieser ein hohes Druckgefälle einstellt.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

Die Scheiben mit den im Querschnitt halbzylinderförmigen Nuten und den äußeren Randflanschen lassen sich einfach und preiswert spanlos herstellen. Im zusammengebauten Zustand liegen die Scheiben einander und vermeiden einen unerwünschten, inneren Hohlraum. Die aneinanderliegenden Scheiben bilden schließlich eine umlaufende Aufnahmenut, in der ein einstückiger Dichtungsring sicher festgelegt werden kann, wobei er infolge eines fehlenden, inneren Hohlraumes keinen zusätzlichen und zu einem frühzeitigen Verschleiß führenden Belastungen unterworfen wird.

Es ist zwar aus der GB-PS 9 52 445 eine Klappe eines Klappenventils bekannt, bei der eine umlaufende Aufnahmenut für einen im Querschnitt trapezförmigen Dichtungsring radial nach außen konvergierende Begrenzungswände aufweist. Der Klappengrundkörper besteht hier allerdings aus einem massiven Formteil, auf dem ein mit Befestigungselementen anbringbarer und die endgültige Form der Aufnahmenut definierender Druckring festlegbar ist, der den Dichtungsring in gewünschter Weise vorspannt.

Aus den Unteransprüchen gehen zweckmäßige Ausführungsformen der Erfindung hervor.

Nachstehend wird anhand der Zeichnungen eine Ausführungsform der Erfindung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Drosselklappenventil gemäß der Erfindung im Längsschnitt und in der Durchgangsstellung,

Fig. 2 einen um 90° gedrehten Schnitt durch das Drosselventil von Fig. 1, in seiner Schließstellung,

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch den in den Fig. 1 und 2 verwendeten Dichtungsring und

Fig. 4 und 5 Teilschnittansichten des in Fig. 1 dargestellten Drosselklappenventils in unterschiedlichen Phasen des Zusammenbaus.

Ein Drosselklappenventil 10 weist ein Gehäuse 12 mit einer Bohrung 14 auf, die einen Strömungskanal bildet.

In der Bohrung 14 ist eine kreisförmige Klappe 16 auf einer Klappenwelle mit dieser drehbar gelagert, die einen eine Lagerhülse 22 für die Welle 18 bildenden verdickten mittleren Teil 20 besitzt und an den Enden mit ringförmigen Aufnahmenuten 24 versehen ist. Die Klappe 16 ist an der Welle 18, z. B. mittels Punktschweißung, befestigt.

Die Welle 18 ist, z. B. in einer Aussparung 30 des Gehäuses 12, drehbar gelagert. Das außenliegende Ende der Welle 18 greift durch eine Öffnung 34, die koaxial

zur Aussparung 30 im Gehäuse 12 angeordnet ist. Am Ende der Welle 18 ist z. B. ein Handgriff 42 mit einer Mutter 44 befestigt. Die Drehbewegung der Klappe 16 in die Öffnungs- oder Schließstellung wird durch einen am Gehäuse 12 angeordneten Anschlag begrenzt, indem ein Flansch 48 am Ende des Handgriffes 12 gegen diesen Anschlag läuft.

In der Bohrung 14 sind an gegenüberliegenden Stellen abgeflachte Wandabschnitte 50 angeordnet, zwischen denen sich am Umfang der Zylinderbohrung verlaufende halbkreisförmige Wandabschnitte 52 erstrecken (siehe Fig. 1 und 2). Die Abschnitte 50 und 52 dienen als Sitzflächen für die Klappe.

Zur Aufnahme eines Dichtungsringes 54 bildet die Klappe 16 am Rand eine ununterbrochene Aufnahme 56. Die Aufnahmenutteile besitzen einen schwalbenschwanzförmigen oder trapezförmigen Querschnitt.

Der Dichtungsring 54 ist einstückig ausgebildet und weist Ringabschnitte 60 auf, die in die Aufnahmenutteile 56 passen, und Abschnitte 62, die sich an die Ringabschnitte 60 anschließen und in die Aufnahmenutteile passen. Der Dichtungsring 54 ist aus elastischem Material hergestellt, z. B. aus Naturgummi, synthetischem Gummi, einer Fluor-Kohlenstoffverbindung u. dgl. Die Ringabschnitte 60 haben einen im wesentlichen elliptischen Querschnitt (siehe Fig. 4) während die Abschnitte 62 einen trapezförmigen Querschnitt haben (siehe Fig. 3).

Um einen festen Sitz zwischen den Ringabschnitten 60 und den Wandabschnitten 50 zu erzielen, steht jeder Ringabschnitt 60 aus dem Aufnahmenutteil 56 vor. Dieser Sitz bewirkt, daß die Ringabschnitte 60 an die Welle radial dichtend anliegen.

Die Abschnitte 62 erstrecken sich entlang dem äußeren Rand der Klappe 16, stehen außen über und liegen in der Schließstellung dichtend an der Wand der Bohrung 14 an. Der Querschnitt der Aufnahmenut und der trapezförmige Querschnitt des Dichtungsringes 54 verhindern, daß der Dichtungsring unter dem Einfluß eines schnei fließenden Strömungsmittels verdreht oder herausgehoben wird.

In die Aussparung 30 eintretendes Strömungsmittel könnte zu einem Druckaufbau führen und die Welle aus dem Gehäuse 12 herausdrücken. Eine (nicht dargestellte) kleine Entlastungsbohrung verhindert dies.

Um die Herstellungskosten und die Einbaukosten niedrig zu halten und um den Strömungswiderstand, der durch die Klappe 16 hervorgerufen wird, auf einem Minimum zu halten, ist sie aus zwei spiegelbildlichen Scheiben 64 zusammengesetzt. Die Scheiben 64 besitzen eine im Querschnitt halbzylinderförmig ausgebildete Nut 66 und einen Randflansch 68. Es können die Scheiben 64 einfach und wirtschaftlich aus relativ starren, dünnem Plattenmaterial spanlos hergestellt werden, das z. B. aus Metall, Kunststoff o. dgl. besteht. Es sind die Scheiben 64 aus einem dünnen rostfreien Stahlblech (z. B. 0,8 mm) spanlos geformt bzw. ausgestanzt.

Die Klappe 16 und der Dichtungsring 54 können außerhalb des Gehäuses 12 zusammengesetzt werden. Dazu werden die Scheiben 64 aneinander befestigt,

wobei sie mit ihren Flächen gegeneinander liegen und den Dichtungsring 54 zwischen den Randflanschen 68 aufnehmen. Nachdem die Klappe in die Bohrung 14 eingesetzt ist, wird die Welle 18 eingeführt, und die Klappe 16 befestigt.

In Fig. 4 und 5 ist gezeigt, wie das Drosselklappenventil 10 in der Bohrung 14 zusammengebaut wird. Zunächst wird der Dichtungsring 54 in die Bohrung 14 eingesetzt, z. B. mit einer nicht dargestellten geeigneten Haltevorrichtung, und zwar bis die Ringabschnitte 60 mit der Aussparung 30 und der Öffnung 34 fluchten, und die Abschnitte 62 in einer der Schließstellung entsprechenden Lage sind. Anschließend wird die Welle 18 durch die Öffnung 34 bis in die Aussparung 30 eingeführt. Dann werden die beiden Scheiben 64 eingebaut.

Zum Halten der Scheiben 64 kann eine geeignete Einrichtung Fig. 5, 4 verwendet werden, die aus zwei Haltern 70 und 72 besteht, wobei jeder Halter ein hohles Spannteil 74 aufweist, das am äußeren Ende eine Scheibe 64 trägt, sowie einen mit einer zentralen Bohrung versehenen Klemmarm 76. Die von den Haltern 70 und 72 aufgenommenen Scheiben 64 werden in die Bohrung 14 eingesetzt, wobei die halbzylindrischen Nuten 66 an gegenüberliegenden Seiten der Welle 18 zu liegen kommen und die Randflansche 68 beidseitig den Dichtungsring 54 fassen.

Die Halter 70 und 72 sind in einer horizontalen Lage dargestellt. Ein Magnet o. dgl. dient dazu, die Scheiben 64 vorübergehend festzuhalten. In der Praxis lassen sich die Scheiben besser einsetzen, wenn die Halter während der Montage eine senkrechte Lage einnehmen.

Nach dem Einsetzen der Scheiben werden die Halter 70 und 72 mit Schrauben 78 zusammengespannt, die die Klemmarme 76 zusammenziehen. Die auf die Scheiben 64 ausgeübten Klemmkraften bewegen die halbzylinderförmige Nut 66 gegen die Welle 18 und bewirken, daß die Randflansche 68 sowohl die Ringabschnitte 60 als auch die halbkreisförmigen Abschnitte 62 des Dichtungsringes 54 zusammendrücken.

Die halbzylinderförmigen Nuten 66 der Scheiben 64 werden dann an der Welle 18 befestigt, z. B. durch zwei gegenüberliegend angeordnete Schweißelektroden 80 einer Punktschweißmaschine, die durch die Öffnungen der Halter 70 und 72 eingeführt und gegen die Außenfläche der halbzylinderförmigen Nuten 66 angelegt werden. Jede Scheibe 64 kann an einer oder mehreren Stellen an der Welle 18 befestigt werden.

Es können auch Niete, Schrauben, Stifte u. dgl. zur Befestigung der Scheibe verwendet werden. Wenn die Scheiben aus Kunststoff bestehen, kann dieser an der metallischen Welle festgeklebt werden, z. B. mit einem Epoxy-Kleber. Wenn sowohl die Scheiben als auch die Welle aus einem thermoplastischen Material bestehen, können die Scheiben in einem Thermoplast-Schweißverfahren festgeschweißt werden.

Wenn eine Klappe für sehr hohe Drücke geeignet sein soll, wird sie dadurch versteift, daß die Scheiben nicht nur mit der Welle, sondern auch gegeneinander punktverschweißt werden. Dadurch kann das Ventil bei Betriebsdrücken bis zu 49,2 kg/cm<sup>2</sup> eingesetzt werden.

**English translation of an abstract for DE-PS- 24 45 106**

Title: "Butterfly throttle valve"

5

This invention relates of a butterfly throttle valve includes a valve housing, where a bore formed a streaming path, a plate shaft, that grabs through the streaming path an a plate. The plate will be formed by a couple of mirror reflecting thin circular slices. The slices enclose the shaft with diametric notches. The shaft is indebted with the slices rigid. At the outer boundary boom is a boundary boom outstanding radial sealing ring is close - fitted at the bore of the valve housing. the sealing Ring is clamped by using initial tension.

10

15

The diametric notch of each slice has a half cylindricity cross section and the slices are close - fitted. The outer boundary boom at each slice is so adjusted, that the boundary boom and the slice formed with the other equivalent slice a receive notch in the area of the shaft. The receive notch hold the sealing ring. The boundary booms of the receive notch converge to outside. The sealing ring of the converge boundary booms have a trapezoid cross section.

20

Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**